

Рубрика 4. ЭКОНОМИКА ТРАНСПОРТА

УДК [UDC] 338.47

DOI 10.17816/transsyst202284140-153

© Ю.В. Егоров

Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I

ВЛИЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ВАГОННУЮ СОСТАВЛЯЮЩУЮ ГРУЗОВОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТАРИФА (НА ПРИМЕРЕ ПОЛУВАГОНОВ)

Обоснование: понимание показателей, влияющих на вагонную компоненту грузового железнодорожного тарифа, важно для разработки и реализации грамотной тарифной политики на грузовом железнодорожном транспорте, особенно в условиях санкционных ограничений, реализуемых третьими странами.

Цель: выделение и классификация показателей подвижного состава, влияющих на величину вагонной составляющей грузового железнодорожного тарифа, с последующей количественной оценкой такого влияния.

Методы: статистический метод, эконометрическое моделирование, анализ, сравнительный метод, системный метод.

Результаты: выделены показатели подвижного состава, влияющие на величину вагонной составляющей грузового железнодорожного тарифа, разработана классификация данных показателей по критерию применимости денежного измерителя, произведена эконометрическая количественная оценка влияния выделенных показателей на вагонную составляющую грузового железнодорожного тарифа, сделаны выводы по чувствительности последней к различным временным лагам рассматриваемых показателей.

Заключение: полученные результаты могут быть использованы для совершенствования тарифной политики на грузовом железнодорожном транспорте, а также для дальнейшего развития теоретических основ в данной сфере.

Ключевые слова: Грузовой железнодорожный тариф, вагонная составляющая, показатели подвижного состава, классификация, эконометрическая оценка, чувствительность.

Rubric 4. TRANSPORT ECONOMICS

© Yu.V. Egorov

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University
(St. Petersburg, Russia)

THE INFLUENCE OF ROLLING STOCK INDICATORS ON THE CAR COMPONENT OF THE FREIGHT RAILWAY TARIF (BY THE EXAMPLE OF GONDEL CARS)

Background: understanding of the indicators affecting the car component of the freight railway tariff is important for the development and implementation of a competent tariff policy for freight railway transport, especially in the context of sanctions restrictions implemented by third countries.

Aim: identification and classification of rolling stock indicators that affect the value of the car component of the freight railway tariff, followed by a quantitative assessment of such an impact.

Methods: statistical method, econometric modeling, analysis, comparative method, system method.

Results: the indicators of the rolling stock that affect the value of the car component of the freight railway tariff are identified, a classification of these indicators is developed according to the criterion of applicability of the monetary meter, an econometric quantitative assessment of the influence of the identified indicators on the car component of the freight railway tariff is made, conclusions are drawn on the sensitivity of the latter to various time lags of the indicators under consideration.

Conclusion: the results obtained can be used to improve the tariff policy for freight rail transport, as well as to further develop the theoretical foundations in this area.

Key words: Freight railway tariff, car component, rolling stock indicators, classification, econometric assessment, sensitivity.

ВВЕДЕНИЕ

Ставка оперирования (или вагонная составляющая, ставка предоставления вагона под погрузку) на железнодорожном транспорте выделяется как одна из компонент грузового железнодорожного тарифа. В России данная компонента – это результат взаимодействия спроса и предложения на рынке операторских услуг. Понимание различных показателей, влияющих на данную составляющую грузового железнодорожного тарифа, важно для разработки и реализации грамотной тарифной политики на грузовом железнодорожном транспорте, особенно в условиях санкционных ограничений, реализуемых третьими странами. При этом среди этих показателей можно особо выделить показатели подвижного состава (вагонов), в котором осуществляется грузовая железнодорожная перевозка.

Среди авторов, исследующих вагонную составляющую грузового железнодорожного тарифа, можно выделить Хусаинова Ф.И. [1], Гайнутдинова Т.Р. и Голикова С.Д. [2], Ожерельеву М.В. [3], Годованого К.А. и Колесникова М.В. [4], Елового И.А. и Осипенко Л.В. [5], Винстона К. [6], Касаванта К. и др. [7], А. Уиджеера и др. [8]. Косвенно эта проблематика была затронута Волковой Е.М. [9], Чеченовой Л.М. [10], Журавлевой Н.А. [11], Гулым И.М. [12]. Признавая высокий уровень проведенных авторами исследований, отметим, что показатели, влияющие на вагонную составляющую грузового железнодорожного тарифа, исследуются авторами недостаточно детально. Кроме того, лишь некоторые авторы (Хусаинов Ф.И. [1]) обращаются именно к показателям

подвижного состава, в котором осуществляется грузовая железнодорожная перевозка. Комплексная количественная оценка влияния таких показателей на вагонную компоненту также остается за пределами внимания исследователей.

В силу вышесказанного данное исследование является актуальным со следующей целью: выделить и классифицировать показатели подвижного состава, влияющие на величину вагонной составляющей грузового железнодорожного тарифа, и произвести количественную оценку этого влияния.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалы, примененные в данном исследовании, описаны в Табл.1.

Таблица 1. Материалы, примененные для количественной оценки влияния показателей подвижного состава на вагонную составляющую грузового железнодорожного тарифа на примере полувагонов в РФ, данные за месяц [13]

Показатель	Переменная показателя в эконометрической модели (для Табл. 2, 10)	Охватываемый временной интервал
Средняя ставка аренды на полувагоны, руб. за вагон в сутки	$ARENDA_{PV_t}$	01.2018 г.–12.2021 г.
Отпускные цены на новые полувагоны (стандартные), млн. руб. за вагон	$CENA_{PV_{ST_t}}$	01.2020 г.–12.2021 г.
Отпускные цены на новые полувагоны (инновационные), млн. руб. за вагон	$CENA_{PV_{INN_t}}$	01.2020 г.–12.2021 г.
Средняя цена на новый вагон-комплект (сумма средних цен предложения на 4 боковые рамы, 4 колесные пары и 2 надрессорные балки), тыс. руб.	$CENA_{VAG_{KOMPL_t}}$	07.2019 г.–12.2021 г.
Общий парк полувагонов на сети РЖД, тыс. единиц	$OBSH_{PARK_{PV_t}}$	01.2018 г.–12.2021 г.
Рабочий парк полувагонов на сети РЖД, тыс. единиц	$RABOCH_{PARK_{PV_t}}$	01.2018 г.–12.2021 г.
Производство полувагонов в РФ, единиц	$PROIZV_{PV_t}$	01.2020 г.–12.2021 г.
Средняя стоимость ремонта грузовых вагонов в объеме ТР-1, тыс. руб./ваг	$CENA_{TR1_t}$	01.2020 г.–12.2021 г.
Средняя стоимость ремонта грузовых вагонов в объеме ТР-2, тыс. руб./ваг	$CENA_{TR2_t}$	01.2020 г.–12.2021 г.
Средняя стоимость ремонта грузовых вагонов в объеме ДР (с учетом стоимости запасных частей), тыс. руб./ваг	$CENA_{DR_{S_{ZP_t}}}$	01.2020 г.–12.2021 г.
Средняя стоимость ремонта грузовых вагонов в объеме КР (с учетом стоимости запасных частей), тыс. руб./ваг	$CENA_{KR_{S_{ZP_t}}}$	01.2020 г.–12.2021 г.

Как следует из Табл. 1, в данном исследовании средняя ставка аренды на полувагоны использована в качестве показателя, описывающего

вагонную составляющую грузового железнодорожного тарифа в РФ (а не непосредственно ставка оперирования). Это допущение логично, т.к. полувагоны являются самым распространенным типом вагонов на сети РЖД и динамика ставки оперирования определяется динамикой средней ставки аренды вагона [13].

Средняя ставка аренды на полувагоны используется в данном исследовании в качестве эндогенной (результативной) переменной в построенных эконометрических моделях. Для экзогенных переменных данных моделей выделен ряд показателей подвижного состава, описанных в Табл. 1. При этом, по нашему мнению, эти показатели можно разделить на 2 группы: нестоимостные (общий парк полувагонов на сети РЖД, рабочий парк полувагонов на сети РЖД, производство полувагонов в РФ) и стоимостные показатели подвижного состава (все остальные показатели в Табл. 1).

Показатели, охарактеризованные в Табл. 1, применены для построения эконометрических моделей экономических процессов, которые описаны в Табл. 2.

Таблица 2. Эконометрические модели экономических процессов, примененные для количественной оценки влияния показателей подвижного состава на вагонную составляющую грузового железнодорожного тарифа (на базе материалов Табл. 1)

№ модели	Математическая формула модели	Метод, использованный для оценки параметров модели
1	$ARENDA_PV_t = b_0 + b_1 * CENA_PV_ST_{t-1} + \varepsilon$	Обобщенный метод Кохрейна-Оркетта
2	$ARENDA_PV_t = b_0 + b_1 * CENA_PV_INN_{t-1} + b_2 * ARENDA_PV_{t-1} + \varepsilon$	
3	$ARENDA_PV_t = b_0 + b_1 * CENA_VAG_KOMPL_t + b_2 * CENA_VAG_KOMPL_{t-1} + b_3 * ARENDA_PV_{t-1} + b_4 * ARENDA_PV_{t-2} + \varepsilon$	
4	$ARENDA_PV_t = b_0 + b_1 * CENA_TR1_t + b_2 * CENA_TR2_t + b_3 * CENA_DR_S_ZP_t + b_4 * CENA_KR_S_ZP_t + b_5 * ARENDA_PV_{t-1} + \varepsilon$	
5	$ARENDA_PV_t = b_0 + b_1 * PROIZV_PV_{t-3} + b_2 * PROIZV_PV_{t-7} + b_3 * ARENDA_PV_{t-1} + \varepsilon$	
6	$ARENDA_PV_t = b_0 + b_1 * OOSH_PARK_PV_t + b_2 * OOSH_PARK_PV_{t-12} + b_3 * ARENDA_PV_{t-1} + \varepsilon$	
7	$ARENDA_PV_t = b_0 + b_1 * RABOCH_PARK_PV_t + b_2 * RABOCH_PARK_PV_{t-5} + b_3 * RABOCH_PARK_PV_{t-12} + b_4 * ARENDA_PV_{t-1} + \varepsilon$	

При построении моделей Табл. 2 использовались как сами переменные из Табл. 1 (к примеру, $ARENDA_PV_t$), так и их временные лаги с обозначением лагов в индексах переменных (к примеру, $ARENDA_PV_{t-1}$ – временной лаг первого порядка переменной $ARENDA_PV_t$). Обобщенный метод Кохрейна-Оркотта в Табл. 2 – это модифицированный обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК), используемый при наличии автокорреляции остатков модели порядка более 1 [14, 15].

Статистическая значимость моделей Табл. 2 тестировалась с использованием критерия Фишера, статистическая значимость коэффициентов переменных этих моделей – с использованием критерия Стьюдента. Присутствие авторегрессионной изменчивости условной дисперсии выявлялось с использованием теста ARCH. Наличие автокорреляции остатков моделей производилось путем исследования функций частной автокорреляции процессов остатков (PACF). Критерий согласия хи-квадрат использовался для проверки нормальности распределения остатков моделей.

Кроме того, в данном исследовании применялись статистический метод, анализ, сравнительный метод, системный метод.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты оценки модели 1 Табл. 2 приведены в Табл. 3.

Таблица 3. Характеристики модели 1 (Табл. 2), уровень статистической значимости 0,05.

Характеристика модели	Значение характеристики модели
Метод оценки	Обобщенный метод Кохрейна-Оркотта
Результат теста на статистическую значимость модели (по критерию Фишера)	Модель значима
Количественная оценка коэффициента b_1 переменной модели	762,6
Статистическая значимость коэффициента b_1 переменной модели (по критерию Стьюдента)	Коэффициент значим
Скорректированный коэффициент детерминации модели	0,92
Результат тестирования ARCH на наличие авторегрессионной изменчивости условной дисперсии	Авторегрессионная изменчивость условной дисперсии отсутствует
Результат теста на присутствие автокорреляции остатков модели (PACF)	Автокорреляция остатков отсутствует
Результат теста на нормальность распределения остатков (по критерию хи-квадрат)	Остатки распределены нормально

Источник: рассчитано по данным Табл. 1, 2

Результаты оценки модели 2 Табл. 2 приведены в Табл. 4.

Таблица 4. Характеристики модели 2 (Табл. 2), уровень статистической значимости 0,05

Характеристика модели	Значение характеристики модели
Метод оценки	Обобщенный метод Кохрейна-Оркотта
Результат теста на статистическую значимость модели (по критерию Фишера)	Модель значима
Количественная оценка коэффициента b1 переменной модели	269,8
Статистическая значимость коэффициента b1 переменной модели (по критерию Стьюдента)	Коэффициент значим
Скорректированный коэффициент детерминации модели	0,95
Результат тестирования ARCH на наличие авторегрессионной изменчивости условной дисперсии	Авторегрессионная изменчивость условной дисперсии отсутствует
Результат теста на присутствие автокорреляции остатков модели (PACF)	Автокорреляция остатков отсутствует
Результат теста на нормальность распределения остатков (по критерию хи-квадрат)	Остатки распределены нормально

Источник: рассчитано по данным Табл. 1, 2

Результаты оценки модели 3 Табл. 2 приведены в Табл. 5.

Таблица 5. Характеристики модели 3 (Табл. 2), уровень статистической значимости 0,05

Характеристика модели	Значение характеристики модели
Метод оценки	Обобщенный метод Кохрейна-Оркотта
Результат теста на статистическую значимость модели (по критерию Фишера)	Модель значима
Количественная оценка коэффициента b1 переменной модели	-0,21
Статистическая значимость коэффициента b1 переменной модели (по критерию Стьюдента)	Коэффициент незначим
Количественная оценка коэффициента b2 переменной модели	0,32
Статистическая значимость коэффициента b2 переменной модели (по критерию Стьюдента)	Коэффициент значим
Скорректированный коэффициент детерминации модели	0,98
Результат тестирования ARCH на наличие авторегрессионной изменчивости условной дисперсии	Авторегрессионная изменчивость условной дисперсии отсутствует
Результат теста на присутствие автокорреляции остатков модели (PACF)	Автокорреляция остатков отсутствует
Результат теста на нормальность распределения остатков (по критерию хи-квадрат)	Остатки распределены нормально

Источник: рассчитано по данным Табл. 1, 2

Результаты оценки модели 4 Табл. 2 приведены в Табл. 6.

Таблица 6. Характеристики модели 4 (Табл. 2), уровень статистической значимости 0,05

Характеристика модели	Значение характеристики модели
Метод оценки	Обобщенный метод Кохрейна-Оркетта
Результат теста на статистическую значимость модели (по критерию Фишера)	Модель значима
Количественная оценка коэффициента b_2 переменной модели	9,54
Статистическая значимость коэффициента b_2 переменной модели (по критерию Стьюдента)	Коэффициент значим
Количественная оценка коэффициента b_3 переменной модели	-1,76
Статистическая значимость коэффициента b_3 переменной модели (по критерию Стьюдента)	Коэффициент значим
Скорректированный коэффициент детерминации модели	0,95
Результат тестирования ARCH на наличие авторегрессионной изменчивости условной дисперсии	Авторегрессионная изменчивость условной дисперсии отсутствует
Результат теста на присутствие автокорреляции остатков модели (PACF)	Автокорреляция остатков отсутствует
Результат теста на нормальность распределения остатков (по критерию хи-квадрат)	Остатки распределены нормально

Источник: рассчитано по данным Табл. 1, 2

Отметим, что классический метод наименьших квадратов для модели 4 (Табл. 6) дает аналогичные результаты, но с большей ошибкой модели. Коэффициенты b_1 и b_4 модели 4 статистически незначимы.

Результаты оценки модели 5 Табл. 2 приведены в Табл. 7.

Таблица 7. Характеристики модели 5 (Табл. 2), уровень статистической значимости 0,05.

Характеристика модели	Значение характеристики модели
Метод оценки	Обобщенный метод Кохрейна-Оркетта
Результат теста на статистическую значимость модели (по критерию Фишера)	Модель значима
Количественная оценка коэффициента b_1 переменной модели	0,06
Статистическая значимость коэффициента b_1 переменной модели (по критерию Стьюдента)	Коэффициент значим
Количественная оценка коэффициента b_2 переменной модели	0,06
Статистическая значимость коэффициента b_2 переменной модели (по критерию Стьюдента)	Коэффициент значим
Скорректированный коэффициент детерминации модели	0,96
Результат тестирования ARCH на наличие авторегрессионной изменчивости условной дисперсии	Авторегрессионная изменчивость условной дисперсии отсутствует
Результат теста на присутствие автокорреляции остатков модели (PACF)	Автокорреляция остатков отсутствует

Характеристика модели	Значение характеристики модели
Результат теста на нормальность распределения остатков (по критерию хи-квадрат)	Остатки распределены нормально

Источник: рассчитано по данным Табл. 1, 2

Результаты оценки модели 6 Табл. 2 приведены в Табл. 8.

Таблица 8. Характеристики модели 6 (Табл. 2), уровень статистической значимости 0,05.

Характеристика модели	Значение характеристики модели
Метод оценки	Обобщенный метод Кохрейна-Оркотта
Результат теста на статистическую значимость модели (по критерию Фишера)	Модель значима
Количественная оценка коэффициента b1 переменной модели	-20,06
Статистическая значимость коэффициента b1 переменной модели (по критерию Стьюдента)	Коэффициент значим
Количественная оценка коэффициента b2 переменной модели	19,20
Статистическая значимость коэффициента b2 переменной модели (по критерию Стьюдента)	Коэффициент значим
Скорректированный коэффициент детерминации модели	0,99
Результат тестирования ARCH на наличие авторегрессионной изменчивости условной дисперсии	Авторегрессионная изменчивость условной дисперсии отсутствует
Результат теста на присутствие автокорреляции остатков модели (PACF)	Автокорреляция остатков отсутствует
Результат теста на нормальность распределения остатков (по критерию хи-квадрат)	Остатки распределены нормально

Источник: рассчитано по данным Табл. 1, 2

Результаты оценки модели 7 Табл. 2 приведены в Табл. 9.

Таблица 9. Характеристики модели 7 (Табл. 2), уровень статистической значимости 0,05.

Характеристика модели	Значение характеристики модели
Метод оценки	Обобщенный метод Кохрейна-Оркотта
Результат теста на статистическую значимость модели (по критерию Фишера)	Модель значима
Количественная оценка коэффициента b1 переменной модели	-3,09
Статистическая значимость коэффициента b1 переменной модели (по критерию Стьюдента)	Коэффициент значим
Количественная оценка коэффициента b2 переменной модели	3,92
Статистическая значимость коэффициента b2 переменной модели (по критерию Стьюдента)	Коэффициент значим
Количественная оценка коэффициента b3	8,68

Характеристика модели	Значение характеристики модели
переменной модели	
Статистическая значимость коэффициента b_3 переменной модели (по критерию Стьюдента)	Коэффициент значим
Скорректированный коэффициент детерминации модели	0,98
Результат тестирования ARCH на наличие авторегрессионной изменчивости условной дисперсии	Авторегрессионная изменчивость условной дисперсии отсутствует
Результат теста на присутствие автокорреляции остатков модели (PACF)	Автокорреляция остатков отсутствует
Результат теста на нормальность распределения остатков (по критерию хи-квадрат)	Остатки распределены нормально

Источник: рассчитано по данным Табл. 1, 2

Табл. 10 показывает результаты расчета коэффициентов эластичности для моделей 1–7 Табл. 2. Данный расчет произведен чтобы сравнить силу влияния экзогенных переменных на эндогенную переменную (коэффициенты эластичности упорядочены по убыванию).

Таблица 10. Коэффициенты эластичности для моделей 1–7 Табл. 2.

Экзогенная переменная для расчета коэффициента эластичности/номер модели	Коэффициент эластичности, %
$OBSH_PARK_PV_{t-12}/6$	8,44
$RABOCH_PARK_PV_{t-12}/7$	3,39
$CENA_PV_ST_{t-1}/1$	2,64
$RABOCH_PARK_PV_{t-5}/7$	1,43
$CENA_PV_INN_{t-1}/2$	1,04
$CENA_VAG_KOMPL_{t-1}/3$	0,44
$CENA_TR_{t-1}/4$	0,31
$PROIZV_PV_{t-3}/5$	0,12
$PROIZV_PV_{t-7}/5$	0,12
$CENA_DR_S_ZP_t/4$	-0,46
$RABOCH_PARK_PV_t/7$	-1,10
$OBSH_PARK_PV_t/6$	-8,44

Источник: рассчитано на основе Табл. 1–9

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Обсудим полученные результаты данного исследования.

Согласно Табл. 3 увеличение отпускной цены на новые полувагоны (стандартные) на 1 млн. руб. за вагон в момент времени $t-1$ (предыдущий месяц) приводит к среднему абсолютному росту средней ставки аренды на полувагоны на 762,6 руб. за вагон в сутки в момент времени t (текущий месяц). Из Табл. 4 следует, что увеличение отпускной цены на новые полувагоны (инновационные) на 1 млн. руб. за вагон в момент времени $t-1$

приводит к среднему абсолютному росту средней ставки аренды на полувагоны на 269,8 руб. за вагон в сутки в момент времени t .

Согласно данным Табл. 5 увеличение средней цены на новый вагон-комплект на 1 тыс. руб. в момент времени $t-1$ приводит к среднему абсолютному росту средней ставки аренды на полувагоны на 0,32 руб. за вагон в сутки в момент времени t . При этом влияние изменения средней цены на новый вагон-комплект в момент времени t на эндогенную переменную не выявлено: коэффициент $b1$ модели 3 статистически незначим.

В соответствии с данными, приведенными в Табл. 6, увеличение средней стоимости ремонта грузовых вагонов в объеме ТР-2 на 1 тыс. руб. за вагон в момент времени t приводит к среднему абсолютному росту средней ставки аренды на полувагоны на 9,54 руб. за вагон в сутки в момент времени t . Из Табл.6 также следует, что увеличение средней стоимости ремонта грузовых вагонов в объеме ДР (с учетом стоимости запасных частей) на 1 тыс. руб. за вагон в момент времени t приводит к среднему абсолютному снижению средней ставки аренды на полувагоны на 1,76 руб. за вагон в сутки в момент времени t (данный результат требует дальнейших исследований). Средняя стоимость ремонта грузовых вагонов в объеме ТР-1 и средняя стоимость ремонта грузовых вагонов в объеме КР (с учетом стоимости запасных частей) в момент времени t не оказывают статистически значимого влияния на эндогенную переменную: коэффициенты $b1$ и $b4$ модели 4 статистически незначимы.

Согласно данным Табл. 7 увеличение производства полувагонов в РФ на 1 ед. в момент времени $t-3$ приводит к среднему абсолютному росту средней ставки аренды на полувагоны на 0,06 руб. за вагон в сутки в момент времени t . Также увеличение производства полувагонов в РФ на 1 ед. в момент времени $t-7$ приводит к среднему абсолютному росту средней ставки аренды на полувагоны на 0,06 руб. за вагон в сутки в момент времени t . Другие временные лаги рассматриваемой экзогенной переменной (на протяжении периода в 12 месяцев) не оказывают статистически значимого влияния на эндогенную переменную: коэффициенты данных временных лагов при включении их в модель 5 статистически незначимы. Очевидно, что имеется определенная сезонность влияния рассматриваемой экзогенной переменной на эндогенную переменную. При этом рост средней ставки аренды на полувагоны в момент времени t при росте производства полувагонов в моменты времени $t-3$ и $t-7$ может быть объяснен тем, что производство полувагонов увеличивается как реакция на увеличение спроса на полувагоны и именно последнее постепенно, через 3 и 7 месяцев ведет к увеличению средней ставки аренды.

Согласно Табл. 8 увеличение общего парка полувагонов на сети РЖД на 1 тыс. ед. в момент времени t приводит к среднему абсолютному

снижению средней ставки аренды на полувагоны на 20,06 руб. за вагон в сутки в момент времени t . Также увеличение общего парка полувагонов на сети РЖД на 1 тыс. ед. в момент времени $t-12$ приводит к среднему абсолютному росту средней ставки аренды на полувагоны на 19,20 руб. за вагон в сутки в момент времени t . Иные временные лаги рассматриваемой экзогенной переменной (на протяжении периода в 12 месяцев) не оказывают статистически значимого влияния на эндогенную переменную: коэффициенты данных временных лагов при включении их в модель 6 статистически незначимы. Рост средней ставки аренды на полувагоны в момент времени t при увеличении общего парка полувагонов на сети РЖД в момент времени $t-12$ может быть объяснен аналогично модели 5: увеличение общего парка происходит в результате увеличения спроса на полувагоны, последнее ведет к росту средней ставки аренды через 12 месяцев.

Согласно данным Табл. 9 увеличение рабочего парка полувагонов на сети РЖД на 1 тыс. ед. в момент времени t приводит к среднему абсолютному снижению средней ставки аренды на полувагоны на 3,09 руб. за вагон в сутки в момент времени t . Также увеличение рабочего парка полувагонов на сети РЖД на 1 тыс. ед. в момент времени $t-5$ приводит к среднему абсолютному росту средней ставки аренды на полувагоны на 3,92 руб. за вагон в сутки в момент времени t . Увеличение рабочего парка полувагонов на сети РЖД на 1 тыс. ед. в момент времени $t-12$ приводит к среднему абсолютному росту средней ставки аренды на полувагоны на 8,68 руб. за вагон в сутки в момент времени t . Другие временные лаги рассматриваемой экзогенной переменной (на протяжении периода в 12 месяцев) не оказывают статистически значимого влияния на эндогенную переменную: коэффициенты данных временных лагов при включении их в модель 7 статистически незначимы. Наблюдается некоторая сезонность влияния рассматриваемой экзогенной переменной на эндогенную переменную. Рост средней ставки аренды на полувагоны в момент времени t при увеличении рабочего парка полувагонов на сети РЖД в моменты времени $t-5$ и $t-12$ может быть объяснен аналогично моделям 5 и 6: увеличение рабочего парка происходит в результате увеличения спроса на полувагоны, последнее ведет к росту средней ставки аренды через 5 и 12 месяцев.

Данные Табл. 10 по коэффициентам эластичности свидетельствуют о том, что наибольшее влияние на динамику средней ставки аренды на полувагоны в момент времени t оказывает динамика общего парка полувагонов на сети РЖД (в моменты времени t и $t-12$), рабочего парка полувагонов на сети РЖД (в момент времени $t-12$), отпускной цены на новые полувагоны (стандартные) (в момент времени $t-1$). Наименьшее влияние на динамику средней ставки аренды на полувагоны в момент времени t оказывает динамика производства полувагонов в РФ (в моменты

времени $t-3$ и $t-7$), средней стоимости ремонта грузовых вагонов в объеме ТР-2 (в момент времени t).

Из представленных данных следует, что средняя ставка аренды на полувагоны в текущий момент времени (момент времени t) чувствительна к изменению влияющих на нее показателей в моменты времени t и $t-1$ и эта чувствительность хорошо объяснима на основе экономической логики (к примеру, рост цены на полувагоны ведет к повышению ставки аренды). С увеличением временного лага показателей такая чувствительность исчезает или начинает испытывать на себе влияние иных, неучтенных в построенных моделях показателей (к примеру, рост производства полувагонов в моменты времени $t-3$ и $t-7$ при предположительном росте спроса на полувагоны сопровождается ростом ставки аренды в момент времени t).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном исследовании были выделены показатели подвижного состава, влияющие на величину вагонной составляющей грузового железнодорожного тарифа, разработана классификация этих показателей по критерию применимости денежного измерителя (стоимостные и нестоимостные показатели подвижного состава). Произведена эконометрическая количественная оценка влияния выделенных показателей на вагонную составляющую грузового железнодорожного тарифа, сделаны выводы по чувствительности последней к различным временным лагам рассматриваемых показателей (на примере полувагонов, на основе данных за 2018-2021 г. в РФ). Полученные результаты могут быть использованы для совершенствования тарифной политики на грузовом железнодорожном транспорте, а также для дальнейшего развития теоретических основ в данной сфере.

Автор заявляет, что настоящая статья не содержит каких-либо исследований с участием людей в качестве объектов исследований.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК / References

1. Хусаинов Ф.И. Рынок железнодорожных грузовых перевозок в первом полугодии 2021 г. // Экономика железных дорог. – 2021. – №8. – С. 67–83. [Khusainov FI. Rynok zheleznodorozhnykh gruzovykh perevozok v pervom polugodii 2021 g. *Railway Economy*. 2021;8:67-83. (In Russ.)]. Доступно по: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/499496955.pdf> Ссылка активна на: 23.10.2022.
2. Гайнутдинов Т.Р., Голиков С.Д. Ставки аренды на полувагоны: факторы влияния и прогноз среднесрочной ставки // Экономика и предпринимательство – 2020. – № 9(122). – С. 1002–1005. [Gainutdinov TR,

- Golikov SD. Gondola rental rates: factors of influence and forecast of the medium-term rate. *Journal of Economy and entrepreneurship*. 2020;9(122):1002-1005. (In Russ.)). Ссылка активна на: 23.10.2022. Доступно по: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43998959>
3. Ожерельева М.В. Повышение экономической эффективности перевозок каменного угля на экспорт // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. – 2016. – №11. – С. 53–56. [Ozhereleva MV. Increase of economic efficiency of coal transportation for export. *Transport: science, equipment, management (Scientific Information Collection)*. 2016;11:53-56. (In Russ.)). Доступно по: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27346596> Ссылка активна на: 23.10.2022.
 4. Годованый К.А., Колесников М.В. Технологический аутсорсинг как инструмент развития рынка операторских компаний // Известия Транссиба. – 2020. – №3(43). – С. 97–107. [Godovany KA, Kolesnikov MV. Technological outsourcing as a tool for market development of operator companies. *Izvestiya Transsiba*. 2020;3(43):97-107. (In Russ.)). Доступно по: <http://izvestia-transsiba.ru/releases/107-2020-3/1177-tekhnologicheskij-aoutsorsing-kak-instrument-razvitiya-rynka-operatorskikh-kompanij> Ссылка активна на: 23.10.2022.
 5. Еловой И.А., Осипенко Л.В. Обоснование уровня вагонной составляющей тарифа в условиях дефицита вагонов инвентарного парка на Белорусской железной дороге / Труды VI Международной научно-практической конференции «Транспорт и логистика: актуальные проблемы стратегического развития и оперативного управления». 04–05 февраля 2022 года, Ростов-на-Дону. Издательство: Ростовский государственный университет путей сообщения (Ростов-на-Дону), 2022. – С. 48–52. [Elovoy IA, Osipenko LV. Justification of the level of the car component of the tariff in the conditions of a shortage of cars in the inventory of the Belarusian railroad In: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference “Transport and Logistics: Actual Problems of Strategic Development and Operational Management”. February 04–05, 2022, Rostov-on-Don. Publisher: Rostov State University of Communications (Rostov-on-Don), 2022. pp. 48-52. (In Russ.)). Ссылка активна на 23.10.2022. Доступно по: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49428111>
 6. Winston C. The success of the Staggers Rail Act of 1980. Brookings. <https://www.brookings.edu/research/the-success-of-the-staggers-rail-act-of-1980/>. Published July 28, 2016. Accessed October 23, 2022.
 7. Casavant K, Jessup E, Prater ME, et al. Rail rate and revenue changes since the Staggers Act. *Journal of the Transportation Research Forum*. 2012;50(1). doi: 10.5399/osu/jtrf.50.1.2661
 8. Wijeweera A, To H, Charles M. An empirical analysis of Australian freight rail demand. *Economic Analysis and Policy*. 2014;44(1):21-29. doi: 10.1016/j.eap.2014.01.001
 9. Волкова Е.М., Стримовская А.В. Влияние логистических затрат на финансовые показатели работы компании // Логистика и управление цепями поставок. – 2018. – № 5. – С. 53–61. [Volkova EM, Strimovskaya AV. Influence of Logistics Costs on a Company's Financial Performance Indicators. *Logistics and Supply Chain Management*. 2018;5:53-61. (In Russ.)). Ссылка активна на: 23.10.2022. Доступно по: <http://lscm.ru/images/PDF/5-2018/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0-05-2018.pdf>

10. Чеченова Л.М. Решения для оптимизации эксплуатационных расходов на железнодорожном транспорте // Вопросы новой экономики. – 2021. – №2(58). – С. 61–66. [Chechenova LM. Solutions for optimizing operating costs in the railway transport. *Issues of New Economy*. 2021;2(58):61-66. (In Russ.)]. Доступно по: https://disk.yandex.ru/d/hUxt-KT_RHPKdQ/archive/2-58-2021.pdf Ссылка активна на: 23.10.2022.
11. Журавлева Н.А. Влияние постпандемийной экономики на бизнес-модель транспортных организаций // Транспорт Российской Федерации. – 2020. – №3–4(88–89). – С. 20–23. [Zhuravleva NA. Influence of the post-pandemic economy on transport organisations' business model. *Transport Rossiyskoy Federatsii*. 2020;3-4(88-89):20-23. (In Russ.)]. Ссылка активна на: 23.10.2022. Доступно по: <http://rostransport.com/transportrf/archiv/text.php?ID=&pdf=40270>
12. Гулый И.М. Влияние цифровой трансформации на структуру себестоимости транспортных услуг // Транспорт Российской Федерации. – 2021. – №4(95). – С. 16–18. [Gulyi IM. Influence of digital transformation on the cost structure of transport services. *Transport Rossiyskoy Federatsii*. 2021;4(95):16-18. (In Russ.)]. Доступно по: <http://rostransport.com/transportrf/archiv/text.php?ID=&pdf=41529> Ссылка активна на: 23.10.2022.
13. Обзоры работы железнодорожной отрасли за 2013-2021 гг., аналитика Союза операторов железнодорожного транспорта. [Obzory raboty zheleznodorozhnoy otrasli za 2013-2021 gg, analitika Soyuz operatorov zheleznodorozhnogo transporta. [Internet]. (In Russ.)]. Ссылка активна на: 23.10.2022. Доступно по: <http://www.railsovet.ru/analytics/obzor/>
14. Cochran D, Orcutt GH. Application of least squares regression to relationships containing auto- correlated error terms. *Journal of the American Statistical Association*. 1949;44(245):32. doi: 10.2307/2280349
15. Ramanathan R, Ramanathan R. *Introductory Econometrics with Applications*. New Delhi, India: South-Western, a division of Thomson Learning; 2008.

Сведения об авторе:

Егоров Юрий Владимирович, кандидат экономических наук, доцент;
eLibrary SPIN: 4902-5477; ORCID: 0000-0003-1485-4042;
E-mail: orion56@mail.ru

Information about the author:

Yuriy V. Egorov, Candidate of Sciences (Economics);
eLibrary SPIN: 4902-5477; ORCID: 0000-0003-1485-4042;
E-mail: orion56@mail.ru

Цитировать:

Егоров Ю.В. Влияние показателей подвижного состава на вагонную составляющую грузового железнодорожного тарифа (на примере полувагонов) // Инновационные транспортные системы и технологии. – 2022. – Т. 8. – № 4. – С. 140–153. doi: 10.17816/transsyst202284140-153

To cite this article:

Egorov YV. The influence of rolling stock indicators on the car component of the freight railway tariff (by the example of gondel cars). *Modern Transportation Systems and Technologies*. 2022;8(4):140-153. doi: 10.17816/transsyst202284140-153